



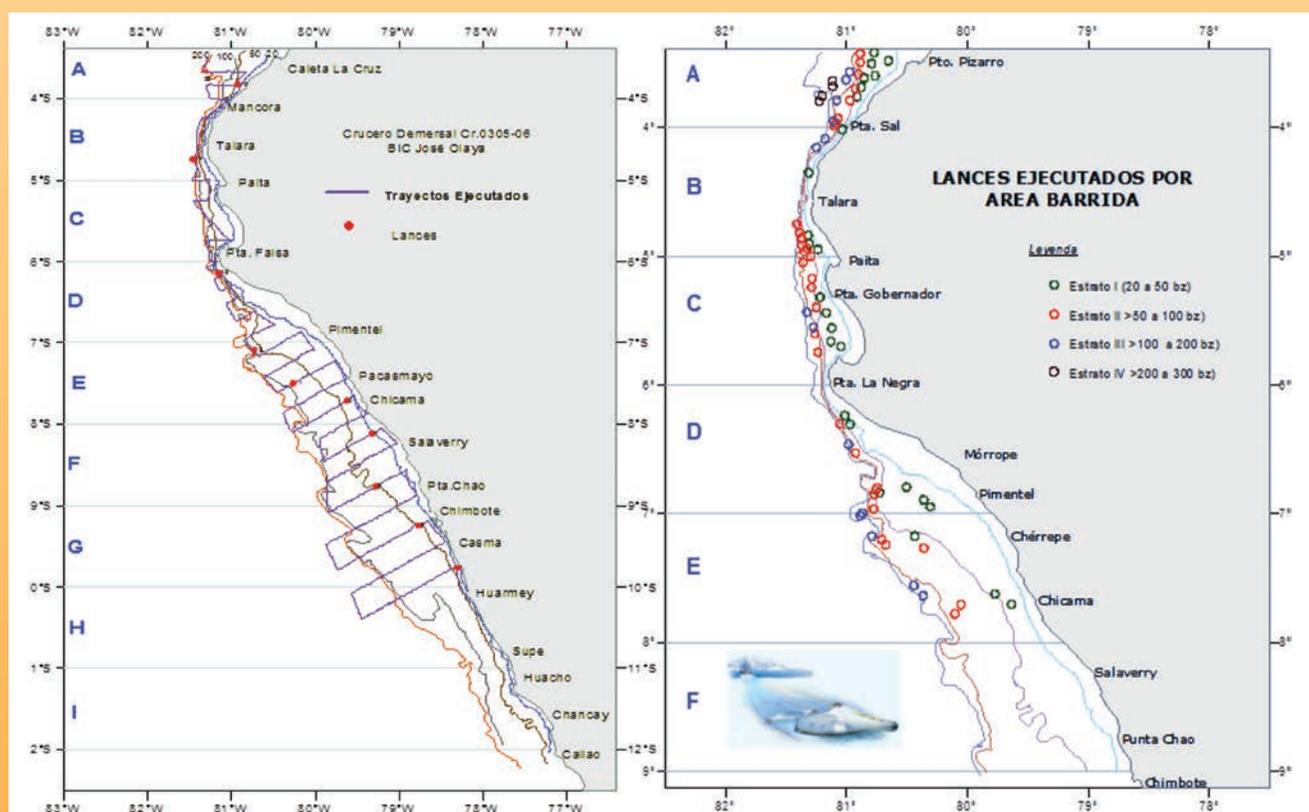
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 38, Número 2

La merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg evaluada en el otoño del 2003



Abril - Junio 2011
Callao, Perú

RASTREO ACÚSTICO DE RECURSOS PESQUEROS Y COMPORTAMIENTO DE RED PELÁGICA EN OTOÑO DE 2003

ACOUSTIC TRACKING OF FISHERY RESOURCES AND BEHAVIOR OF NET PELAGIC IN AUTUMN 2003

Francisco Ganoza Chozo

RESUMEN

GANOZA F. 2011. *Rastreo acústico de recursos pesqueros y comportamiento de red pelágica en otoño 2003*. *Inf Inst Mar Perú* 38(2): 245-251. - Los resultados del rastreo acústico en el crucero BIC Olaya 0305-06, de Huarney a Puerto Pizarro, mostraron a la anchoveta adulta en altas concentraciones de Punta Falsa a Salaverry entre 5 y 50 mn, sus larvas y juveniles se localizaron de Salaverry a Punta Guañape, de 3 a 55 m de profundidad. La múnida se distribuyó de Huarney a Pimentel entre 5 a 55 mn. La vinciguerría se ubicó de Huarney a Caleta La Cruz de 10 a 80 mn. La pota tuvo una distribución dispersa de Costa Baja de Arena a Caleta La Cruz de 5 a 45 mn. La distribución geográfica de la merluza se presentó dispersa entre las isóbatas de 20 a 300 brazas, registrándose mayormente frente a Punta Guañape (25 mn), Malabrigo (58 mn) y Punta Chérrepe (40 mn). La red de arrastre pelágica tuvo un buen comportamiento frente a los cardúmenes detectados con niveles de significancia altos que se obtuvieron con la relación de sus parámetros.

PALABRAS CLAVE: red de arrastre pelágico, recursos pelágicos y demersales, mar peruano, otoño 2003.

ABSTRACT

GANOZA F. 2011. *Acoustic tracking of fishery resources and behavior of net pelagic in autumn 2003*. *Inf Inst Mar Perú* 38(2): 245-251. - Acoustic tracking results on the cruise RV Olaya 0305-06, from Huarney to Puerto Pizarro, showed high concentrations of adult anchovy from Punta Falsa to Salaverry between 5 and 50 nm, their larvae and juveniles were found from Punta Guañape to Salaverry 3 to 55 m deep. The carrot lobster was distributed of Huarney to Pimentel between 5 to 55 nm. The vinciguerría stood from Huarney to Caleta La Cruz from 10 to 80 mn. The jumbo squid had a scattered distribution of Costa Baja de Arena to Caleta La Cruz from 5 to 45 mn. The geographical distribution of Peruvian hake was diffused between the isobaths of 20 to 300 fathoms, mostly recorded off Punta Guañape (25 nm) Malabrigo (58 nm) and Punta Chérrepe (40 nm). The pelagic trawl had a good performance against the shoals detected with high significance levels were obtained with the relation of its parameters.

KEYWORDS: pelagic trawl, pelagic and demersal resources, Peruvian sea, autumn 2003.

INTRODUCCIÓN

Durante el crucero BIC Olaya 0305-06 de Investigación de Recursos Demersales, se decidió realizar el rastreo acústico con la finalidad evaluar el comportamiento de los recursos demersales y pelágicos e impulsar y reforzar el seguimiento de las investigaciones de merluza y otros recursos.

En la ejecución de los lances de comprobación se utilizó la red de arrastre pelágica de 266/900, modelo Engel de diseño alemán, que sirvió para la comprobación de los ecotrazos de cardúmenes registrados por la ecosonda científica Simrad EK-500 del BIC Olaya para el análisis de ecotrazos durante la discriminación por especies.

El presente informe presenta los principales resultados sobre la distribución espacial y vertical de los recursos pelágicos y demersales obtenidos en el rastreo acústico y los resultados de captura y comportamiento de la red de arrastre pelágica en el Crucero de Investigación de Recursos Demersales BIC Olaya 0305-06.

MATERIAL Y MÉTODOS

El rastreo acústico cubrió un área de la plataforma continental entre las isó-

batas de 20 a 300 bz de profundidad entre Huarney y Puerto Pizarro, con 29 perfiles sistemáticos paralelos perpendiculares a la costa (Fig. 1).

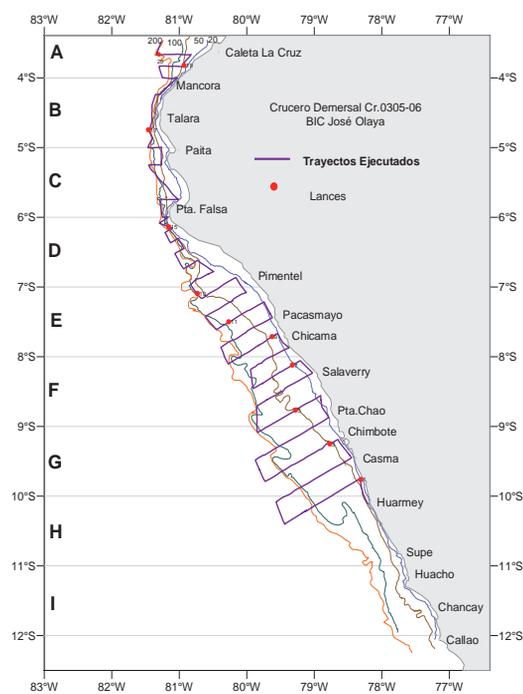


Figura 1.- Trayectos y lances ejecutados. Cr 0305-06

Para el rastreo acústico el BIC Olaya utilizó equipo científico de evaluación: SIMRAD EK-500 de 38 y 120 kHz de frecuencia que operó las 24 horas del día durante todo el crucero, estando interconectada a una estación de trabajo con software ECHOVIEW SONAR DATA donde se graban todos los datos para su posterior procesamiento.

Los valores acústicos se obtuvieron de los ecogramas; se colectó un total de 1439 unidades básicas de muestreo de 1,0 mn (UBM). Estos valores de eointegración de los cardúmenes se obtuvieron en 10 capas o estratos de profundidad comprendidas entre 2,5 y 500 m de profundidad. Para el rango de 0 a 150 m se utilizó la frecuencia de 120 kHz y de 150 a 500 m la frecuencia de 38 kHz.

Las capas de integración fueron las siguientes:

Capa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m	2,5 - 20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-125	125-150	150-200	200-350	350-500

Para los lances de comprobación se utilizó una red de arrastre pelágica Engel de 266 mallas en el perímetro de la boca con un tamaño de malla de 900 mm (266/900) conformada por cuatro partes principales: superior, inferior, lateral derecho y lateral izquierdo; y constituida por dos alas, 8 paneles (900, 800, 400, 200, 150, 75, 38 y 21 mm de malla) y un copo de 12,5 m de largo (Fig. 2). La longitud total desde el copo hasta la punta de las alas fue de 73,04 m; está construida de material polietileno que permite darle una mayor flotabilidad haciéndola liviana durante las operaciones de pesca (GANOZA y ESCUDERO 1998) que operó en forma semi pelágica cerca del fondo.

Para los lances de comprobación, se obtuvieron en forma directa los parámetros técnicos del comportamiento de la red de arrastre pelágica mediante el uso del sistema SCANMAR RX 400, que está constituido por sensores de profundidad y de aberturas, que van instalados en la relinga superior de la boca de la red y en las puntas de las alas, permitiendo el registro de: abertura vertical de la red, distancia entre la superficie del mar a la relinga superior, distancia de la relinga inferior al fondo, y determinar los diferentes estratos de profundidad en que se encuentran los cardúmenes para su captura mediante la relación longitud de cable de arrastre principal con la profundidad de cardumen (Fig. 3).

Durante el desarrollo de los 20 lan-

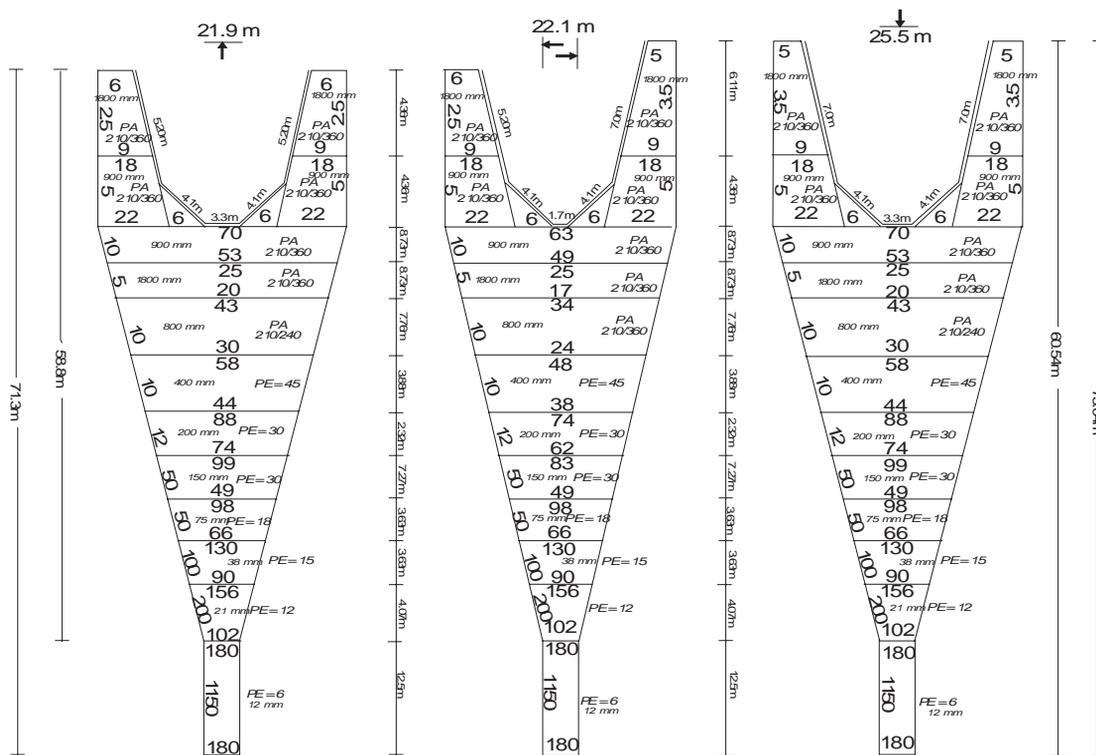


Figura 2.- Diseño de la red de Arrastre Pelágica 266/900

La abertura horizontal entre punta de alas se obtuvo en forma indirecta, tomando medidas entre los cables de arrastre principal a la altura de las pastecas y a 1 o 1,5 m de éstas, con el fin de determinar la distancia entre portales a través del método de semejanzas de triángulos, utilizando la fórmula de OKONSKY y MARTINI (1987):

$$\text{Abertura entre Portales} = (L \times b) + AB$$

Dónde:

- L = Longitud de cable de arrastre principal
- b = La diferencia entre la distancia AB y ED en metros
- AB = Distancia entre pasteca
- ED = Distancia a 1 ó 1,5 m de la pasteca

$$\text{Abertura horizontal entre punta de alas} = \frac{(\text{Distancia entre portales}) \times (\text{Long. Cuerpo de la red})}{(\text{Long. Cuerpo de la red}) + (\text{Long. Brida}) + (\text{Long. Patentes})}$$

Tabla 1.- Resultados de los lances de comprobación con red de arrastre pelágica 266/900. Cr. 0305-06

N°	Sub Areas	Posición			Tiempo Arrast.	Tipo Trazo	Prof. Card.	Fondo (m)	Distancia a la Costa (m)	TSII (°C)	Cap. Total (Kg)	Anchoqueta		Caballa		Sesasa		Pota		Múnida		Vindg.		Bagre		Merluza		Otros	
		Longitud	Latitud									kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
1	G	78	18.64	9	45.73	0:21	Nubes	58	66	2 Pta. La Grama	15.51	768.0000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	732.7	95.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.3	4.6
2	H	79	7.25	10	12.80	0:16	Nubes	258	1092	58 Pta. La Grama	18.56	5.5000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	42.4	3.2	57.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	G	78	46.27	9	15.01	0:20	Plumas	10	92	12 Pta. Ferrol	16.37	10.3000	1.3	12.6	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	85.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	2.1
4	G	79	30.08	9	39.15	0:20	Nubes	240	261	61 Pen. Ferrol	19.37	0.9900	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	38.4	0.3	31.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	30.2	
5	G	79	16.68	8	45.93	0:20	Nubes	15	90	32 Pta. Guafape	17.40	20.9990	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	20.2	96.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	0.0	0.8	3.6	
6	G	79	48.02	9	4.27	0:21	Nubes	265	392	70 Pta. Guafape	20.26	37.9790	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	60.6	1.0	2.7	0.2	0.4	0.0	0.0	2.7	7.1	11.1	29.1	
7	F	79	19.52	8	7.13	0:20	Nubes	25	54	11.5 Pta. Huanchaco	16.09	24.4000	3.2	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	86.1	0.0	0.2	0.7	0.0	
8	F	79	51.84	8	8.13	0:25	Manchas	15	158	35 Pta. El Brujo	17.23	22.0000	22.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	E	79	37.54	7	42.68	0:20	Manchas	17	77	10 Malabrigo	15.74	2.5620	0.2	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	52.6	0.0	0.5	19.5	0.0	0.0	0.5	18.9	0.0	
10	F	80	16.42	8	6.20	0:25	Nubes	135	250	56 Malabrigo	17.51.00	0.1880	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	78.2	0.01	2.7	0.0	0.0	0.03	14.9	0.0	4.3	
11	E	80	16.10	7	29.93	0:31	Manchas	12.8	140	41 Pta. Chérrupe	16.60	17.1090	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	50.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	4.3	7.7	44.7	
12	E	80	26.59	7	36.34	0:10	Manchas	23	278	53 Pta. Chérrupe	16.90	1.3490	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	96.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	
13	E	80	49.99	7	5.49	0:30	Manchas	13	119	50 Pimentel	16.60	1.8750	1.2	78.5	0.3	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	3.7	
14	D	80	57.80	6	27.96	0:20	Manchas	12	276	55 Isla Labes Tierra	17.20	151.0000	151.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	D	81	9.41	6	8.23	0:22	Nubes	260	527	7.5 Reventazón	17.17	317.0800	0.0	0.0	0.0	0.0	265.0	83.6	0.0	2.8	0.9	0.0	0.0	0.0	49.2	15.5	0.0		
16	C	81	22.81	5	20.98	0:21	Manchas	17.0	336	7 Pta. Gobierno	17.94	45.9700	11.2	24.4	0.0	0.0	25.0	54.4	0.0	5.0	10.8	0.0	0.0	0.0	4.8	10.5	0.0		
17	B	81	27.48	4	44.66	0:20	Manchas	225	323	8 de Pta. Paríais	16.80	196.2000	0.0	0.0	0.0	0.0	135.0	99.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.9	0.0	
18	B	81	5.55	4	3.22	0:20	Manchas	84	89	3 de Pta. Sol	25.05	36.7490	2.6	7.1	0.1	0.2	24.0	65.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	2.0	9.3	25.4		
19	A	80	55.61	3	49.20	0:20	Manchas	70	78	6 de Cta. Maro	26.24	7.4860	0.0	0.0	0.0	4.5	60.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	39.9	0.0	
20	A	81	16.16	3	40.04	0:25	Manchas	173	182	38 Zorritos	21.32	20.5000	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	97.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.4	
TOTAL											1627.9	192.8	11.8	0.4	0.0	28.5	1.8	468.0	28.7	776.9	47.7	11.4	0.7	21.5	1.3	4.2	0.3	124.1	7.6

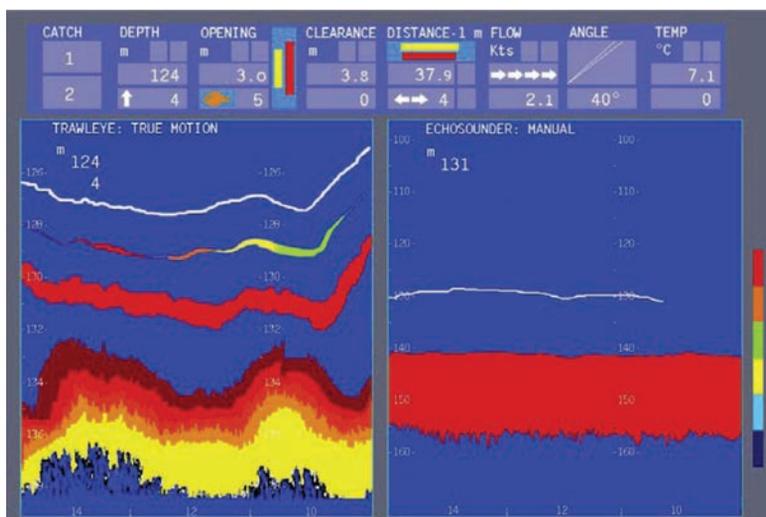


Figura 3.- Sistema de Monitoreo de arrastre SCANMAR RX 400

Los parámetros de la eficiencia técnica de la red de arrastre pelágica, como el área de la boca de la red y el volumen de agua filtrada por la red, se determinaron mediante el producto de abertura horizontal con la abertura vertical (m²) y el área de la boca de la red por la velocidad en un segundo de arrastre (m³/s).

Las correlaciones entre las variables de longitud de cable con la profundidad de cardumen, longitud de cable de arrastre principal con la profundidad de la red, longitud de cable con la abertura vertical, abertura horizontal con la abertura vertical y velocidad de arrastre con la abertura vertical de la boca de la red, se realizaron mediante el tratamiento de los datos del software de procesamiento de cada uno de los lances, obtenien-

do un promedio para cada variable, que luego fueron promediados y del cual se obtuvo su regresión lineal.

La discriminación de los valores totales de eointegración de acuerdo a las especies detectadas y la identificación de los blancos, se realizó mediante los porcentajes de las capturas de las diferentes especies obtenidas en los lances de comprobación así como también por el tipo de ecotrazo de la especie, y por las condiciones oceanográficas de temperatura y salinidad superficial del mar con ayuda del software Sonar data (Echoview).

Para la determinación de las áreas de distribución de los recursos demersales y pelágicos, se utilizó un software de interpolación de datos.

RESULTADOS

CAPTURAS

En el área prospectada de Huarmey a Puerto Pizarro durante el crucero 0305-06, se realizaron 20 lances de comprobación, distribuidos sistemáticamente de 5 a 50 mn de distancia de la costa, a profundidades que variaron de 20 a 200 brazas. La red de arrastre pelágica operó dentro de un rango de 5 a 265 m de profundidad en forma semi pelágica y en algunas ocasiones a 5 m cerca del fondo. Los fondos marinos en que se trabajaron durante los lances estuvieron entre 54 a 1.092 m, los arrastres efectivos de los lances tuvieron una duración entre 10 a 31 minutos. El lance que registró mayor captura fue el N° 1 con 732,7 kg de múnida a 2 mn de Punta La Grama (Tabla 1).

La captura pelágica total, en toda el área prospectada, fue de 1.627,9 kg; la múnida alcanzó 776,9 kg (47,7%); la pota, 468 kg (28,7%) y la anchoqueta, 192,8 kg (11,8%). De los recursos demersales la merluza tuvo una captura de 4,2 kg (0,3%).

Las mayores capturas obtenidas con la red de arrastre pelágica se registraron entre 50 a 75 m, 250 a 300 m y de 0 a 10 m de profundidad, trabajando la red como si fuera semi pelágica (Fig. 4).

COMPORTAMIENTO DE LA RED PELÁGICA 266/900

La red de arrastre pelágica 266/900 demostró un comportamiento acep-

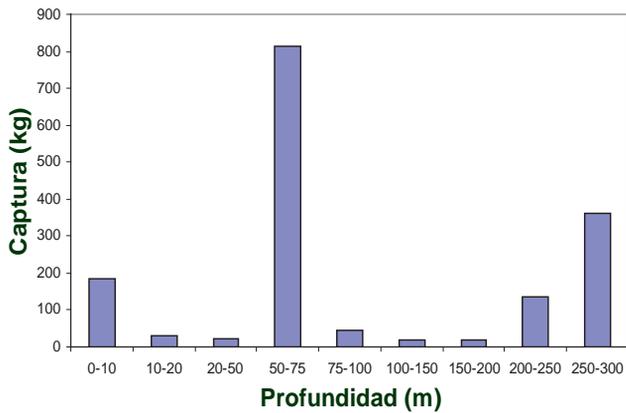


Figura 4.- Captura según profundidad. Cr.0305-06.

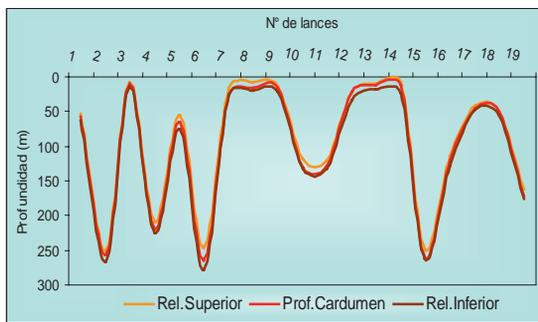


Figura 5.- Comportamiento de la red de arrastre pelágica con la profundidad de los cardúmenes capturados. Cr. 0305-06

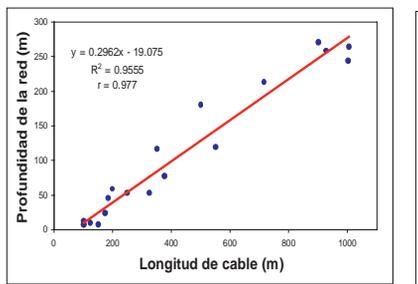


Figura 6.- Relación longitud cable con la profundidad de la red. Cr. 0305-06

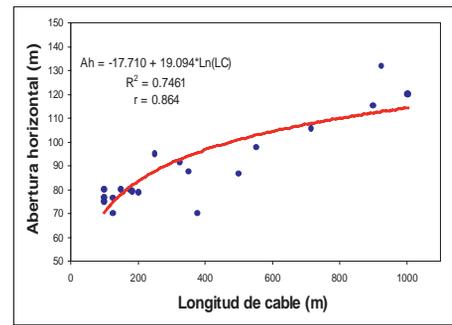


Figura 7.- Relación longitud cable con la abertura horizontal de la red. Cr. 0305-06

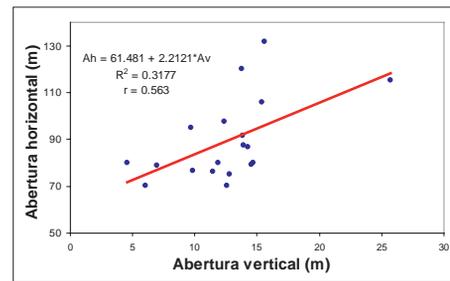


Figura 8.- Relación de la abertura vertical con la abertura horizontal de la red. Cr. 0305-06

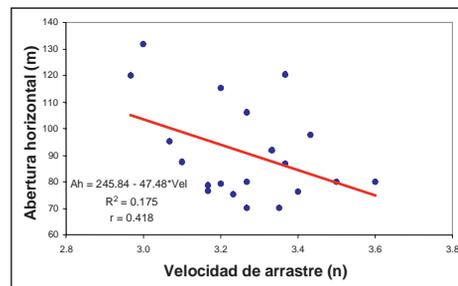


Figura 9.- Relación de la velocidad de arrastre con la abertura horizontal de la red. Cr. 0305-06

table en los 20 lances de comprobación realizados en el BIC Olaya, porque los cardúmenes registrados por la ecosonda científica fueron capturados por la red, observándose que éstos ingresaron entre la relinga superior y la relinga inferior (boca de la red) (Fig. 5).

Según el análisis de la regresión lineal entre los parámetros de longitud del cable de arrastre principal con la profundidad de la red del BIC Olaya, demuestra que la red operó a una profundidad menor de 10 a 280 m, con 100 a 1000 m de longitud de cable principal, indicando que existe un

buen ajuste $r^2 = 0,9555$ y un alto valor de significancia $r = 0,977$ (Fig. 6).

La regresión entre los parámetros de longitud del cable de arrastre principal con la abertura vertical de la red del BIC Olaya, muestra que tuvo una abertura vertical de 70 a 120 m con 100 a 1000 m de cable principal, con un buen ajuste $r^2 = 0,7461$ y un buen nivel de significancia $r = 0,864$ (Fig. 7).

La relación entre la abertura vertical con la abertura horizontal muestra que para aberturas verticales de 5 a 25 m se obtiene aberturas horizon-

tales entre 70 a 130 m, con un aceptable ajuste $r^2 = 0,3177$ grado y un buen nivel de significancia $r = 0,563$ (Fig. 8).

En el análisis de la relación entre la abertura horizontal de la red con la velocidad de arrastre, se observa que para velocidades de 3,0 a 3,6 nudos se obtiene aberturas horizontales de 70 a 130 m, con un grado de ajuste aceptable $r^2 = 0,175$ y una buena correlación significativa $r = 0,418$ (Fig. 9).

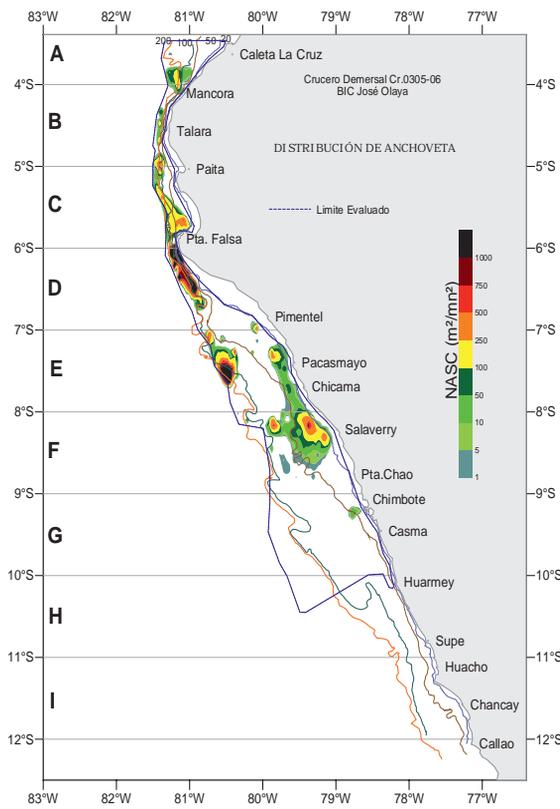


Figura 10.- Distribución de anchoqueta.

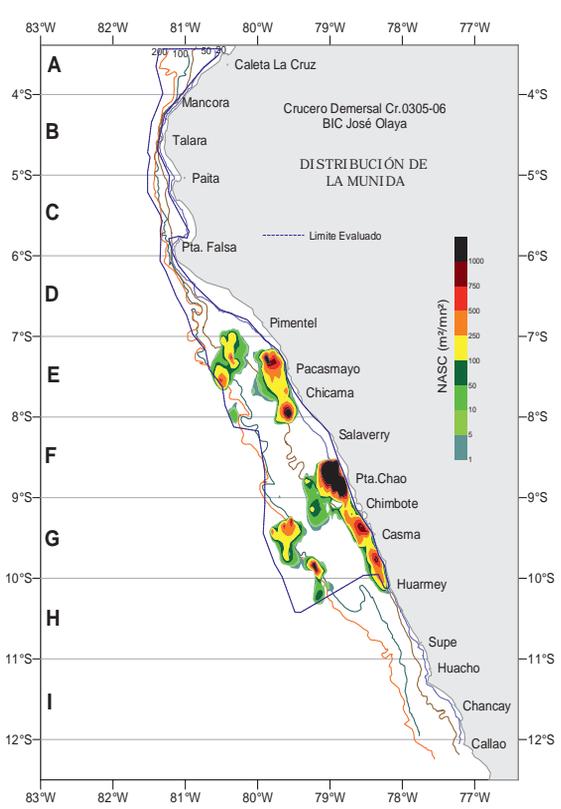


Figura 11.- Distribución de múnida

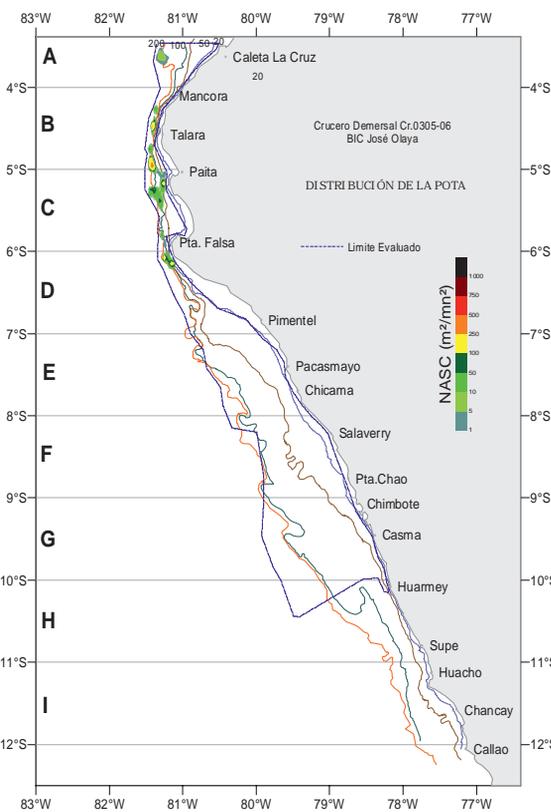


Figura 12.- Distribución de Pota

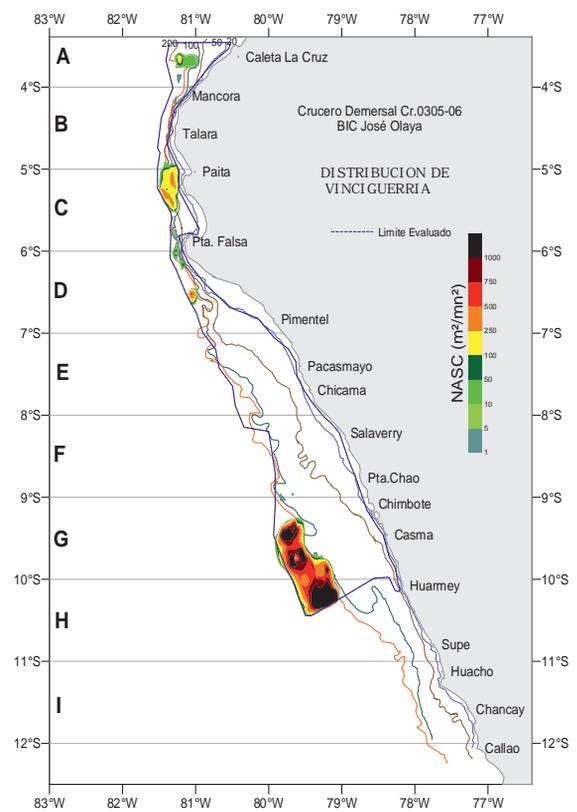


Figura 13.- Distribución de Vinciguerría

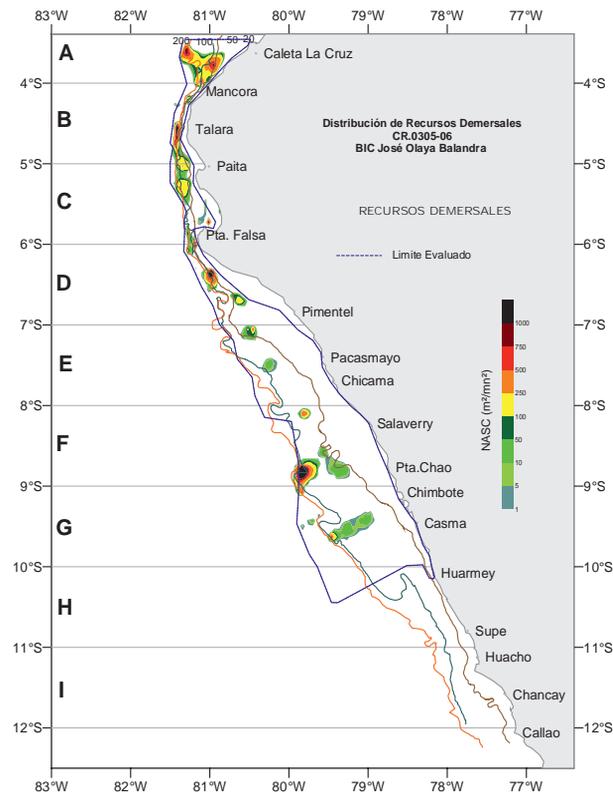


Figura 14.- Distribución de recursos demersales

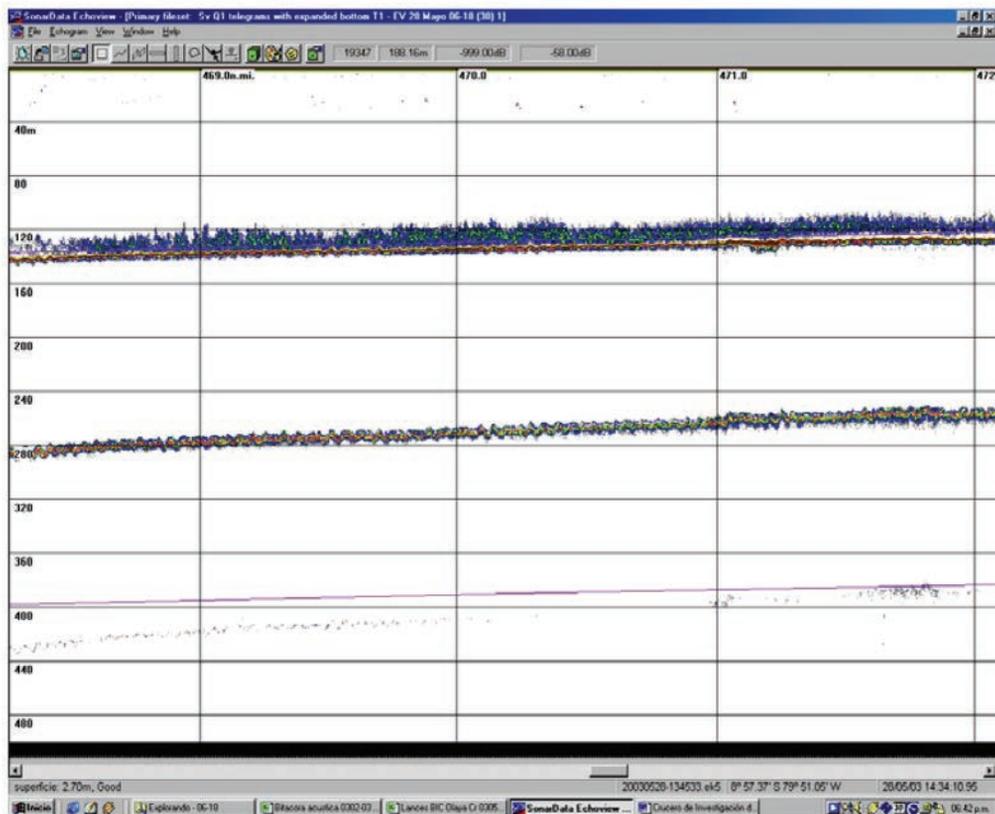


Figura 15.- Ecotrazos de recursos demersales

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS PESQUEROS PELÁGICOS

Anchoveta

La anchoveta en el área de Huar-mey y Punta Sal se caracterizó por una distribución dispersa, asociada a las aguas de mezcla desde las 5 a las 50 mn de la costa. Las mejores concentraciones se ubicaron frente a Salaverry, Pacasmayo y entre Santa Rosa y Punta Falsa (Fig. 10). Concentraciones de larvas y juveniles de anchoveta se registraron entre 3 a 25 mn frente a Punta Guañape y Pacasmayo; anchoveta juvenil y adulta se registró de 4 a 40 mn entre Pimentel y Punta Sal. Verticalmente se distribuyó desde 3 a 55 metros, esta distribución solamente corresponde el área de la plataforma continental que es la zona donde el buque barrió en el rastreo acústico.

Múnida

La distribución geográfica de la múnida se ubicó dispersa y asociada a las Aguas de mezcla (ASS y ACF), en la zona central desde Huar-mey a Pimentel y de 5 a 55 mn. Las mejores concentraciones con altos valores de eointegración se ubicaron frente a Huar-mey, Casma, Chimbote, Punta Chao, Chicama y Pacasmayo de 5 a 20 mn (Fig. 11). Verticalmente estuvo comprendida desde 3 a 65 metros de profundidad.

Vinciguerría

La distribución horizontal de la vinciguerría se localizó dispersa en áreas aisladas, de Huar-mey a Caleta La Cruz, desde 10 hasta las 80 mn y asociadas a las aguas de mezcla. Las mejores concentraciones se registraron entre Huar-mey y Guañape de 50 a 80 mn y de Punta Chérrepe a Punta La Negra de 56 y 10 mn respectivamente (Fig. 13). Verticalmente se presentó en ecotrazos continuos en forma de nubes de 120 a 320 metros en horas diurnas y de 10 a 35 metros en horas nocturnas.

Pota

La distribución geográfica de la pota se registró dispersa en áreas aisladas en la zona norte entre Costa Baja de Arena a Caleta La Cruz desde 5 hasta las 45 mn, se presentaron influenciadas por las Aguas de Mezcla (Fig. 12). Verticalmente se distribuyó en ecotrazos en forma de puntos continuos entre 180 a 320 metros de profundidad durante las horas diurnas y hasta los 30 m en las noches.

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS PESQUEROS DEMERSALES

Los recursos demersales se registraron casi en toda el área prospectada dentro de las isóbatas de 20 a 300 brazas, de 4 a 60 mn desde Casma a Caleta la Cruz.

Las mejores concentraciones se ubicaron frente a Punta Chao a 50 mn; Costa Baja de Arena a 15 mn; Talara, Máncora y Caleta La Cruz a 6 mn (Fig. 14)

Merluza

La merluza, principal recurso a investigar por este crucero, se registró dispersa frente a Punta Guañape a 25 mn, Malabrigo a 58 mn y Punta Chérrepe a 40 mn. La distribución de merluza tuvo correspondencia con la distribución de recursos demersales detectadas en el rastreo acústico. La Fig. 15 muestra un ecograma con ecotrazos de recursos demersales en forma continua sobre el fondo, que fue comprobado con la red de arrastre pelágica que trabajó cerca del fondo en forma semipelágica.

DISCUSIÓN

Los recursos demersales se registraron cerca al fondo, dispersos entre Huar-mey a Puerto Pizarro, con concentraciones altas frente a Punta Chao, Talara y Puerto Pizarro entre las isóbatas de 100 a 200 brazas, que es generalmente donde se presentan los fondos accidentados con algunas trabas. Los lances de comprobación se realizaron con red de arrastre pelágica que operó a 3 m sobre el fondo marino, corriendo algunos riesgos de rotura por no ser adecuada para estos tipo de pesca, a pesar de todo esto se logró obtener muestras de merluza juvenil, bereche, etc. Estas áreas de distribución fueron corroboradas con la red de arrastre de fondo con el método de área barrida en la misma zona de pesca.

La distribución de los recursos evaluados en este rastreo acústico se presentó limitado, debido a que el crucero estuvo orientado a la investigación de la merluza, prospectándose solo en el área de la plataforma continental entre los estratos de 20 a las 200 brazas, que es ancha entre Callao a Pimentel de 4 a 70 mn y se reduce en el norte hasta las 15 mn.

CONCLUSIONES

1. La red de arrastre pelágica tuvo un buen comportamiento frente a los cardúmenes detectados, con niveles de significancia altos que

se obtuvieron con la relación de sus parámetros.

2. Las mejores concentraciones de anchoveta adulta se ubicaron en la zona norte de Salaverry a Punta Falsa, de 5 hasta 50 mn, asociadas a aguas de mezcla; de Punta Guañape a Salaverry se registraron larvas y juveniles de anchoveta, con distribución vertical de 3 a 55 m.
3. La múnida tuvo una distribución espacial de Huar-mey a Pimentel de 5 a 55 mn, influenciadas por las Aguas de mezcla (ASS y ACF). Los ecotrazos de múnida se ubicaron desde 3 a 65 m de profundidad.
4. Las concentraciones de vinciguerría se localizaron dispersas desde Huar-mey a Caleta La Cruz, entre 10 a 80 mn asociadas a aguas de mezcla. Verticalmente se registró con ecotrazos continuos en forma de nubes de 120 a 320 m en horas diurnas, y de 10 a 35 m en horas nocturnas.
5. La distribución geográfica de la pota estuvo dispersa en la zona norte entre Costa Baja de Arena a Caleta La Cruz, desde 5 hasta las 45 mn, influenciadas por las aguas de mezcla. Verticalmente se registró entre 180 a 320 m de profundidad durante el día, comprobados con arrastres semipelágicos.
6. La distribución espacial de los recursos demersales abarcó casi toda el área prospectada en las isóbatas de 20 a 300 brazas. La merluza se registró dispersa frente de Punta Guañape a 25 mn, Malabrigo a 58 mn y Punta Chérrepe a 40 mn.

REFERENCIAS

- GANOZA F, CASTILLO R, ALIAGA A, PERALTILLA S, CALDERÓN J. 1998. Comportamiento y eficiencia de la red de arrastre pelágica Engel 988/400 en el estudio de recursos pelágicos. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf Inst Mar Perú 135: 180-190.
- GANOZA F, ESCUDERO L. 1998. Comportamiento de las redes de arrastre pelágicas utilizadas en el crucero del BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra 9808-09 de Paita a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 141: 156-166.
- GANOZA F, HERRERA N. 1999. Comportamiento de la red de arrastre pelágica utilizada en el estudio de los recursos pelágicos. Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12. Inf. Inst. Mar Perú 146: 30-38.